

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-287978

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

C 2 3 C 16/04

C 2 3 C 16/04

14/04

14/04

A

C 2 5 D 17/06

C 2 5 D 17/06

C

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/205

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-98604

(22) 出願日 平成9年(1997)4月16日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 里井 庸修

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

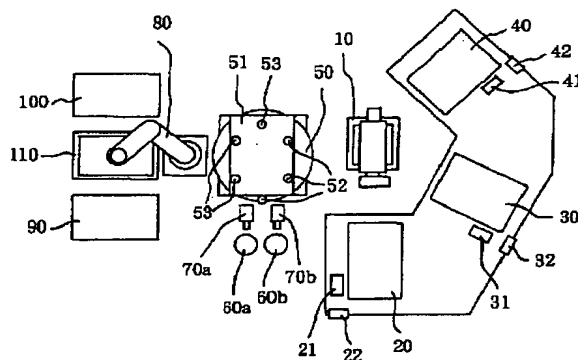
(74) 代理人 弁理士 渡辺 敬介 (外1名)

(54) 【発明の名称】 マスク装着方法及びマスク着脱装置

(57) 【要約】

【課題】 枚葉式成膜装置において効率良くマスク成膜を行なうためのマスク着脱装置を提供する。

【解決手段】 基板ローダー部20に基板カセットをセットし、基板搬送ロボット10により基板をプレート51上に載置して位置決めし、ステージ50を90°旋回させると同時に、マスク搬送ロボット80によってマスクローダー部90より取り出したマスクをマスク位置決め部110での位置決めを経てプレート51上の基板上に載せ、フィンガーユニット70a、70bによりクリップ収納マガジン60a、60bに収納されたクリップを取り出し、基板とマスクとを該クリップで固定して再びステージ50を旋回して元の状態に戻し、基板搬送ロボット10によりマスク装着済基板を基板カセットに戻す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被成膜基板に厚さ1mm以下のマスクを載せ、クリップにより該マスクを上記基板に固定することを特徴とするマスク装着方法。

【請求項2】 基板のローダー・アンローダー機構、マスク供給・回収機構、クリップ供給・回収機構を有することを特徴とするマスク着脱装置。

【請求項3】 上記クリップが断面が略U字形の板バネであり、上記クリップ供給・回収機構が、先端部内側に突起を有し互いの間隔を制御し得る左右一対の爪を有し、それぞれの爪が上下方向に間隔の開く上下一対構造のユニットを有する請求項2記載のマスク着脱装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 液晶表示素子や半導体装置などの製造工程において、基板上にマスクを介して成膜を行なう際の該マスクの基板への装着及び回収機構に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、インライン型の成膜機では基板搬送に治具を用いており、マスク成膜を行なう際に所望の形状に成膜するために基板上に設けるマスクは上記治具に取りつけていた。マスクと基板とは当然位置合わせが必要であるが、マスクが治具に固定されているため、搬送用の基板のアライメントマークを画像認識してマスクに対する基板の位置を補正し、該基板を治具に装着する方式がとられていた。また、このマスクへの基板取り付け機構は、成膜機に一体成形されていた。

【0003】 一方、枚葉式成膜機では基板搬送に治具を用いず、オートハンドで基板のみを搬送するように設計されている。従って、マスク成膜を行なう際には、該オートハンドでマスクと基板を搬送することになるため、基板のみを搬送する場合に比べて重量や厚みを極端に変更することができない。つまり、マスクはできるだけ軽量で且つ薄いことが要求される。また、枚葉式成膜機にマスクを基板に装着或いは回収する機構を加えようとすると、上記の通り、元来基板搬送システムが基板のみを搬送するように設計されているため、動きが限定されており、マスク着脱に必要な複雑な動きには対応できず、マスク着脱機構を枚葉式成膜機に組み込むことができない。従って、従来枚葉式成膜機によるマスク成膜は行なわれていなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 枚葉式成膜機はインライン型成膜機に比べて搬送治具を用いない分、メンテナンス性が良く、パーティクル（ゴミ）の発生が少ない、などの利点があり、近年その使用が増加しているが、先に示した理由により、マスク成膜は行なわれていない。現在、マスク自動着脱装置が考案されていないため、枚葉式成膜機でマスク成膜を行なうには、マスク着脱機構

を組み込むことが必要である。

【0005】 しかしながら、成膜機自体は防着シールド板のメンテナンスのため定期的に非稼働時間が発生する。従って、マスク着脱機構を成膜機に組み込んだ場合には、成膜機が稼働しない時にはマスク着脱機構も稼働できないことになり、また、該成膜機においてマスクを必要としない成膜工程の際にはマスク着脱機構が稼働せず無駄になる。複数の成膜工程に応じて複数台の成膜機を備えて製造ラインを構成している場合、成膜工程の半分がマスク成膜であっても、各成膜機がそれぞれマスク着脱機構を有することになり、マスクが不要な工程の成膜機においてはマスク着脱機構が全くの無駄になってしまう。また、インライン型で行なわれている画像処理によるマスクと基板の位置合わせ機構は高価であり、これを枚葉式にも取り入れると成膜コストの増加を招くことになる。

【0006】 本発明は上記問題点を鑑みなされたものであり、その目的は、枚葉式成膜機においてマスク成膜を含めた成膜工程を効率良く行なうためのマスク装着方法を提供し、該装着方法を実施し得る着脱装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の第一は、被成膜基板に厚さ1mm以下のマスクを載せ、クリップにより該マスクを上記基板に固定することを特徴とするマスク装着方法である。

【0008】 また本発明の第二は、基板カセットのローダー・アンローダー機構、マスク供給・回収機構、クリップ供給・回収機構を有することを特徴とするマスク着脱装置である。本発明において好ましくは、上記クリップが断面が略U字形の板バネであり、上記クリップ供給・回収機構が、先端部内側に突起を有し互いの間隔を制御し得る左右一対の爪を有し、それぞれの爪が上下方向に間隔の開く上下一対構造のユニットを有する。

【0009】

【発明の実施の形態】 図1に本発明の装着方法の一実施形態の斜視図を示す。図中1は被成膜基板、2はマスク、3はクリップである。図2は本実施形態の分解図である。

【0010】 本発明において用いられるマスクの厚みは1mm以下であり、好ましくは、鉄-ニッケル合金からなる。通常基板の厚みは0.5～2.0mm程度であり、1mm以下の厚みのマスクであれば、従来の枚葉式成膜機であっても大きな設計変更を加えることなく搬送することができる。

【0011】 本発明のマスク着脱装置は、成膜装置から独立している。従って、前工程で処理されカセットに収納されて搬送されてくる基板を、本発明のマスク着脱装置においてカセットから抜き出して図1に示すようにマスクを装着し、再びカセットに収納して成膜装置へと搬

送する。成膜装置においては、マスクを装着したまま基板上に成膜し、該成膜工程の終了した基板は再びカセットに収納して本発明のマスク着脱装置に搬送し、該着脱装置においてカセットから抜き出してマスクを取り外した後、再度カセットに収納して後工程へと搬送する。

【0012】本発明においては、成膜工程を挟んでマスク装着工程とマスク回収工程を同じ着脱装置で行なっても、異なる着脱装置で行なっても良い。また、1台の成膜装置に対して複数の着脱装置で平行してマスク装着や回収を行なっても良い。即ち、成膜時間やマスク着脱時間、成膜装置や着脱装置のメンテナンス効率を適宜考慮して、着脱装置の台数や成膜装置との組み合わせを自由に設定することができる。

【0013】図3は本発明のマスク着脱装置の一実施形態を模式的に示す平面図であり、図1に示した装着方法を実施する装置である。

【0014】図中、10は円筒座標型の基板搬送ロボットで、基板を吸着するフィンガーを2つ取り付けられたダブルアーム式となっている。

【0015】20、30、40はそれぞれ基板カセットを装着する基板ローダー部で、3箇所共同機能を持っているが、本発明においては、3箇所に限定されるものではない。また、本実施形態の基板ローダー部はカセットの供給部と回収部とが同じであるが、別個になったものでも構わない。

【0016】50は基板を位置決めし、吸着固定するステージで、水平面内で旋回できるようになっている。ステージ50には基板が置かれるプレート51と、プレートの周縁に位置する基板の位置決め用ピン52と突き当て用ピン53があり、ピン53は駆動機構により前後進できる。また、プレート51には基板吸着用のバキューム孔（図示せず）が設けられ、さらに、基板とマスクがクリップで固定される部位には切欠（図示せず）が形成され、該固定を妨げないように設計されている。さらに、プレート51の下部には、上下する駆動機構に取り付けられたマグネットが配置されている。ステージ50の旋回駆動にはサーボモータが使用され、各角度での割り出しが可能である。

【0017】60a、60bはマスクを基板に固定するクリップを収納するマガジンで、上下及び水平面内での旋回駆動機構に取り付けられていて、該駆動機構からの着脱が可能である。該駆動機構にもサーボモータが使用され、上下方向と水平面内での位置割り出しができる。図7にこのマガジン60a、60bの斜視図を示す。本実施形態においては、マガジン60a、60bはクリップの装着位置を他の部分より薄く形成し、クリップの位置決めができるようになっている。

【0018】70a、70bはクリップをマガジンから取り外し、マスクが載せられた基板に装着するためのフィンガーユニットで、旋回と前後進が可能な駆動機構上

に設置されている。フィンガーユニットの先端には左右一対の爪（図示せず）が設けられ、フィンガーユニット内のカム機構により、左右の爪が接近し、次に各爪が上下に離反するようになっている。

【0019】80はマスクを供給、回収するスカラ型の搬送ロボットで、先端にマスクを吸着するフィンガーを備えている。90はマスクのローダー部でマスクを収納したマガジンをセットする。100はマスクのアンローダー部で、空のマガジンをセットしておく。110はマスクの位置決め部で、位置決め部周囲に突き当て用のピン（図示せず）があり、駆動機構により前後進するようになっている。

【0020】マスク搬送ロボット80は、マスクローダー部90、マスクアンローダー部100、マスク位置決め部110、及びステージ50が動作エリアになるように配置されている。また、基板搬送ロボット10はカセットローダー部20、30、40とステージ50が動作エリアになるように配置されている。

【0021】さらに、基板ローダー部20、30、40にはそれぞれ、基板カセット位置決め機構（図示せず）、基板カセットのバーコード読取装置21、31、41、基板のセンタリング機構（図示せず）が設けられており、各ローダー部の作業側面には、スイッチボックス22、32、42が取り付けられ、それぞれ基板カセットの投入完了スイッチ、排出完了スイッチ、マスク装着又はマスク回収のモード選択スイッチが取り付けられている。

【0022】本実施形態において、発明にかかる、基板のローダー・アンローダー機構には、ステージ50、プレート51、基板搬送ロボット10、基板ローダー部20、30、40が相当し、マスク供給・回収機構には、マスク搬送ロボット80、マスクローダー部90、マスクアンローダー部100、マスク位置決め部110が相当し、クリップ供給・回収機構には、クリップ収納マガジン60a、60b、フィンガーユニット70a、70bが相当する。

【0023】本実施形態に用いた基板搬送ロボットの側面図を図11に示す。該ロボットは、図11に示すように、円筒座標系のR軸が二つ取り付けられており、後述するように、マスクを装着した基板の排出に連続してマスクを装着する基板を供給することにより、基板の供給・排出操作を効率良く行なうようになっている。生産量によりタクトが長くても良い場合には、通常のシングルアームでも可能である。

【0024】図12は図11に示したロボットの斜視図で、R駆動軸を2つ持っており、各駆動軸からの取り付けブラケット11a、11bがあり、各ブラケットに基板を載置するハンド12a、12bがつけられている。次に動作について説明する。まずロボットがカセット20、30、40のいずれかの方向に向いたとき、上側の

R軸が前進して基板を取り出す。次にR軸が後退する。この状態でロボットのθ軸が旋回して、テーブル50の方向にR軸が向く。次に下のR軸が前進してテーブル50からマスクを装着した基板1'を取り出す(図13)。次に上のR軸が前進して基板をテーブル50へ供給する。次にR軸が後退し、マスクを装着した基板を載せてθ軸を旋回し、先に基板を取り出したカセットの方へR軸を向ける。次に下のR軸を前進させ、マスクを装着した基板をカセットに収納する。マスクを外すモードの時は、最初にカセットからマスクが装着された基板を取り出し、テーブル上でマスクを外したあとと基板のみを元のカセットに収納する。本実施形態ではマスクを載せていない基板を上R軸のハンド、マスクを装着した基板を下R軸のハンドで移動していたが、反対にしても求める機能は同じである。

【0025】次に、上記実施形態の着脱装置の動作を説明する。

【0026】前工程の終了した基板がカセットに収納されて、台車等の運搬手段によって搬送され、マスク着脱装置の基板ローダー部20、30、40のいずれかに台車の移載機構によりセットされる。カセットをセットした後、該当するスイッチボックス22、32、42のいずれかの基板カセット投入完了スイッチを押して、マスク着脱装置にカセット投入完了を知らせる。マスク着脱装置は直ちにカセットの位置決めを行ない、その後基板の位置決めをセンタリング機構(図示せず)で行なう。次にマスク着脱装置の動作をマスク装着又はマスク回収のモード選択スイッチによって選択する。

【0027】マスク装着時の動作について図4～図6に沿って説明する。まず、基板搬送ロボット10が基板ローダー部にセットされた基板カセットより基板1を取り出し、プレート51にセットする。この時、図4に示すように、プレート51には先にマスクを装着された基板1'が載っており、基板搬送ロボット10と基板1の方向を合わせる位置に旋回して待機している。この状態で基板搬送ロボット10はR軸を伸ばしてマスク装着の終了した基板1'を回収し、代わりに基板1をプレート51上に運ぶ。プレート51には上下できるリフトピン(図示せず)を備えてあり、ロボット10はZ軸を下降させて基板を該リフトピン上に載置する。その後ロボット10はR軸を後退させる。ロボット10が後退した後リフトピンがプレート上面より下まで下降して、基板1をプレート上に載置する。基板1がプレート51上に載置された後に、基板突き当てピン53が動作し、基板を位置決めピン52に突き当てて基板の位置決めを完了する(図5)。位置決めが完了した後、ステージ50は水平面内で時計回りに90°旋回し、クリップ装着用のフィンガーユニット70a、70bと向き合う位置になる。

【0028】基板搬送用ロボット10が基板1をカセッ

トからプレート51に搬送する動作と平行して、マスク搬送ロボット80がマスクローダー部90よりマスクを1枚吸着して取り出し、マスク位置決め部110に該マスクを載置し、マスク位置決め機構(図示せず)によりマスクの位置決めを行なう。位置決め終了後、再びマスク搬送ロボット80でマスク位置決め部100からマスクを吸着し、プレート51上まで搬送する。ここで、プレート51上の基板の位置決めが完了して、基板1が上記したフィンガーユニット70a、70bと向き合う位置になっていれば、マスク搬送ロボット80がZ軸を下降させて基板1上にマスク2を置く。その後、プレート51の下部に組み込まれたマグネットが上昇し、マスクをプレート51、基板1を挟んだ状態で磁気吸着する。もしマスク搬送ロボット80がプレート51上にマスクを搬送した時に、基板1の位置決めが未完了でステージ50が所定の位置に旋回していない時は、マスク搬送ロボット80はステージ50の動作完了を待ってからZ軸を下降させる。

【0029】また、フィンガーユニット70a、70bは先に述べた動作と平行してクリップ収納マガジン60a、60bからそれぞれ1つずつクリップを取り出す。本実施形態のフィンガーユニット先端の斜視図を図8に示す。図9はクリップを把持した状態での斜視図である。本実施形態のフィンガーユニットは、先端部内側に突起を有し互いの間隔を制御し得る左右一対の爪を有し、それぞれの爪が上下方向に間隔の開く上下一対構造のユニットである。即ち、71a、71bと72a、72bはそれぞれ左右方向に間隔を制御でき、また71aと71b、及び、72aと72bはそれぞれ上下方向に間隔を開くことができる。

【0030】図10に本実施形態におけるフィンガーユニット70aがクリップ収納マガジン60aからクリップを取り出す動作を示す。図中左側が平面図、右側が横断面図である。まず、クリップ収納マガジン60aのフィンガーユニットに対する位置出しが行なわれ(a)、その後、フィンガーユニットが上下の爪、71aと71b、及び72aと72bを閉じたまま左右の爪71a、71bと72a、72bを開いて前進し、クリップ3の横から爪の先端部内側に設けた突起を中に挿入する(b)。その後、上下の爪71aと71b、72aと72bをそれぞれ開いてクリップ3を開き、クリップ収納マガジン60aからクリップ2を取り出す(図10(c)及び図9)。

【0031】図9の状態ではフィンガーユニット70は180°旋回し、プレート51と対向した状態で待機する。ここで、プレート51上にマスク2が載置された状態であれば、フィンガーユニット70が下部に取り付けられた駆動機構によりクリップの先端が基板1の端に数mmかかる程度まで前進し、図10に示した動作と逆の動作を行なってクリップを基板1とマスク2にセットす

る。その後、フィンガーユニット70は後退して水平に180°旋回して元の状態に戻る。この時、クリップ収納マガジン60a, 60bは次のクリップの位置に水平面内で角度割り出し動作を行なう。また、この時、同じ円盤上にクリップがなくなった場合には、Z軸を動作させて次の円盤がフィンガーユニット70に向き合う位置にする。

【0032】クリップセットが終了すると、ステージ50が半時計回りに90°旋回し、図4の状態になる。既に基板搬送ロボット10は次の基板をカセットから取り出して待機している。ここでプレート51の下部のマグネットが下降し、磁気吸引を停止すると同時に基板の吸着も停止する。その後、リフトピンを上昇させて、基板をプレート51から持ち上げる。この状態で基板搬送ロボット10は下側のR軸、即ち開いている方の軸を前進させた後、Z軸を上昇させて基板を受け取る。次に下側のR軸を後退させた後、Z軸で高さ方向の位置調整をしてから上側のR軸を前進させ、Z軸を下降させて次の基板をプレート51のリフトピンに載置する(図4)。その後、R軸を後退させる。

【0033】基板搬送ロボット10は、水平旋回してマスクとクリップの装着された基板をカセットに戻す。基板を戻した後、次の基板を取り、再び旋回して待機する。

【0034】上記操作を繰り返して順次基板にマスクを装着する。

【0035】次にマスクの回収動作について説明する。成膜が終了した基板はカセットに収納されて台車等の運搬手段で搬送されてくる。前述したマスク装着時と同様の動作でカセットをセットする。マスク着脱装置のスイッチボックスのマスク回収モードを選択すると装置はマスク回収動作に入る。

【0036】回収時も装着時と同様に基板搬送ロボット10でカセットより基板を取り出し、プレート51上に置く。基板の位置決め完了後、ステージ50が時計回りに旋回してフィンガーユニット70a, 70bと対向する。フィンガーユニット70a, 70bはマスク装着時にクリップ収納マガジン60a, 60bからクリップを取る動作と同じ動作で基板からクリップを取り外す。クリップを取り外した後、フィンガーユニット70a, 70b下部の駆動機構が後退し、フィンガーユニット70a, 70bが180°旋回してクリップ収納マガジン60a, 60bにクリップを装着する。

【0037】クリップの取り外しが終了した後、マスク搬送ロボット80によりマスクが回収され、マスクアンローダー部100にマスクが収納される。

【0038】マスクが回収された基板は、基板搬送ロボット10によりプレート51からカセットに収納される。この時、マスク装着時と同様に、基板搬送ロボット10は2枚目の基板を持って待機しており、プレート5

1からの基板回収と、プレート51へのマスク装着基板の供給を連続して行なう。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のマスク装着方法によれば、枚葉式の成膜装置においてもマスク成膜が可能である。また、本発明のマスク着脱装置によれば、本発明のマスク装着方法を、自動化システムで、実施することができる。しかも、成膜装置とは独立して装置が構成されるため、成膜装置のメンテナンス等非稼働時間に影響されることなく、必要な工程及び成膜装置に応じて設置すれば良く、無駄なく稼働させることができ、枚葉式成膜装置を用いた製造ラインにおいて、効率良くマスク成膜を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のマスク装着方法の一実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1に示した実施形態の分解図である。

【図3】本発明のマスク着脱装置の一実施形態を模式的に示す断面図

【図4】図3に示したマスク着脱装置のマスク装着動作の説明図である。

【図5】図3に示したマスク着脱装置のマスク装着動作の説明図である。

【図6】図3に示したマスク着脱装置のマスク装着動作の説明図である。

【図7】図3に示したマスク着脱装置のクリップ収納マガジンの斜視図である。

【図8】図3に示したマスク着脱装置のフィンガーユニットの先端部の斜視図である。

【図9】図8に示したフィンガーユニットでクリップを把持した状態を示す斜視図である。

【図10】図8に示したフィンガーユニットでクリップ収納マガジンよりクリップを取り出す工程を示した図である。

【図11】図3に示したマスク着脱装置の基板搬送ロボットを示す図である。

【図12】図11に示したロボットの斜視図である。

【図13】図11に示したロボットの動作中の斜視図である。

【符号の説明】

- 1, 1' 基板
- 2 マスク
- 3 クリップ
- 10 基板搬送ロボット
- 11a, 11b 取り付けブラケット
- 12a, 12b ハンド
- 20, 30, 40 基板ローダー部
- 21, 31, 41 バーコード読取装置
- 22, 32, 42 スwitchボックス
- 50 ステージ

51 プレート

* 71a, 71b, 72a, 72b 爪

52 基板位置決めピン

80 マスク搬送ロボット

53 突き当て用ピン

90 マスクローダー部

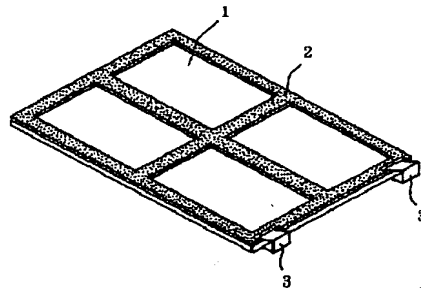
60a, 60b クリップ収納マガジン

100 マスクアンローダー部

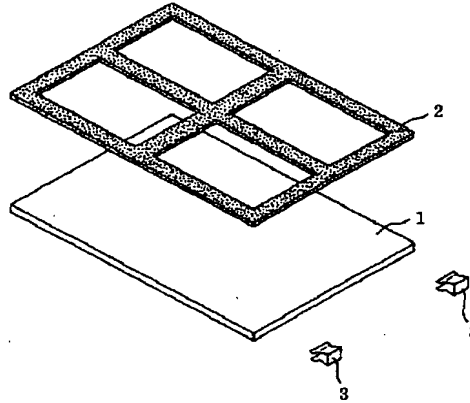
70a, 70b フィンガーユニット

* 110 マスク位置決め部

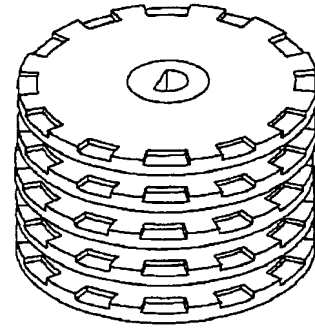
【図1】



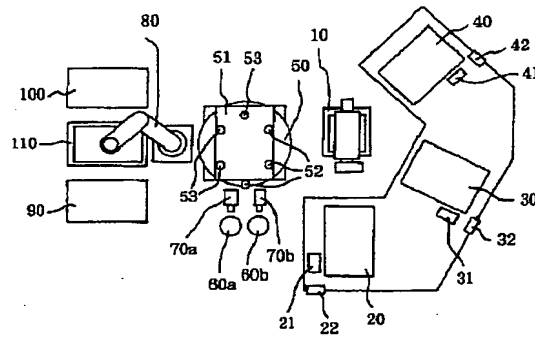
【図2】



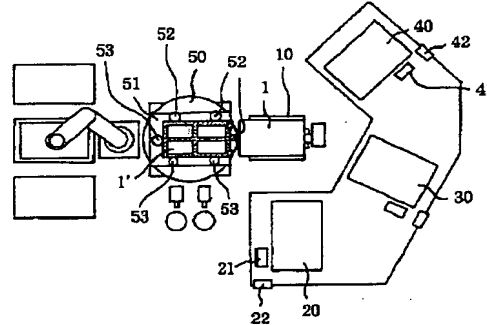
【図7】



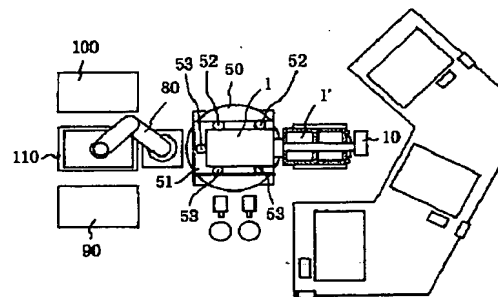
【図3】



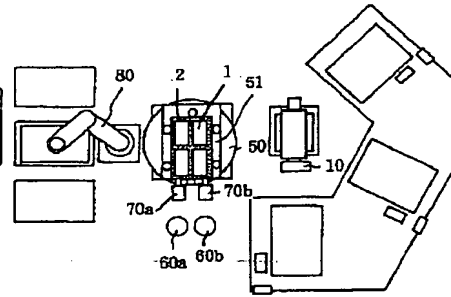
【図4】



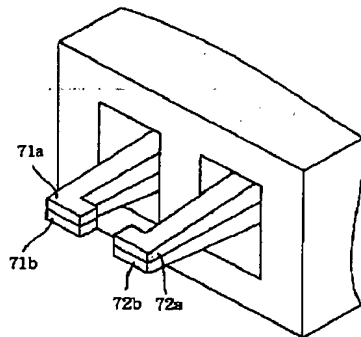
【図5】



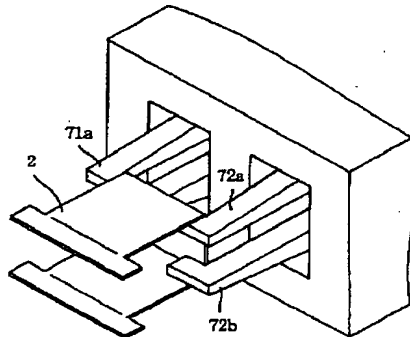
【図6】



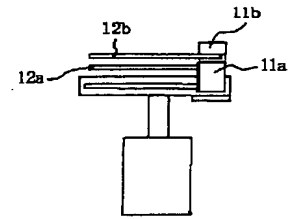
【図8】



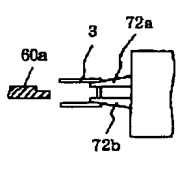
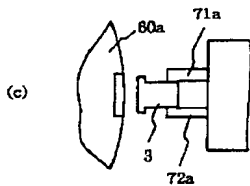
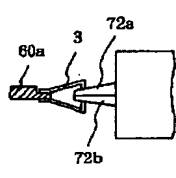
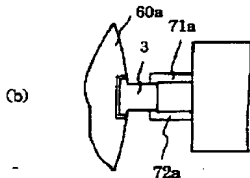
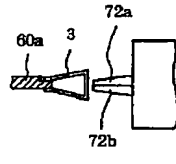
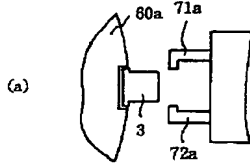
【図9】



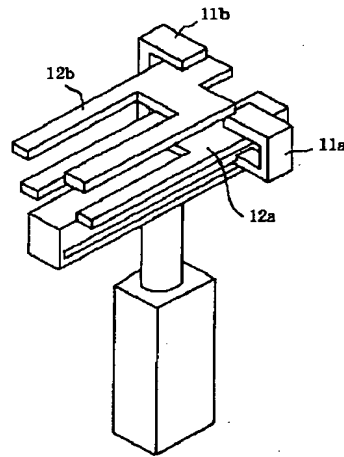
【図11】



【図10】



【図12】



【図13】

